

Partial Translation of  
JP 56(1981)-67886 A

Publication Date : June 8, 1981

5 Application No. : 54(1979)-144773

Filing Date : November 8, 1979

Inventor: Masaki Saito et al.

Applicant : SONY CORPORATION

Title of the Invention : DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING  
10 METHOD FOR THE SAME

Translation of Column 5, lines 13- 20, and Column 6, lines 1-16

Firstly, as shown in FIG. 2, a large number of microspheres (11) made of an insulator (dielectric) are prepared. As the microspheres (11), for example, white and opaque glass spheres made of crystallized glass, which have a smooth surface and are approximately  $70 \mu m$  in diameter, can be used. The surface of the spheres (11) are divided into approximately hemispheres by color, so that a first section (12a) and a second section (12b) are formed. These different colored sections (12a) and (12b) can be formed according to vacuum evaporation, for example. FIG. 3 shows one embodiment of the vacuum evaporation. According to this method, a base (14) is provided within a vacuum bell jar (not illustrated) and heated by a heater (13). Sufficiently away above the base, an evaporation source for coloring, such as an evaporation source (15) made of copper and phthalocyanine, is placed. A thermocouple (16) is provided within the base (14) for detecting a temperature of the base (14) and functions so as to keep the temperature at a predetermined value, for example, at  $300^{\circ}C$ . The microspheres (11) are arranged on the base (14) so as to form a layer, and then vacuum evaporation is conducted to the spheres (11) from the evaporation source (15), so that an evaporated film (i.e., blue surface) is deposited on the surface of approximately hemisphere of each microsphere (11) on the side opposed to the evaporation source (15). As a result, the colored section (12a) where the evaporated film is formed (blue in this example) and the white section (12b) where the evaporated film is not formed are each formed on the surface of the hemisphere of the microsphere (11).

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—67886

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 09 F 11/02  
9/37

識別記号

庁内整理番号  
6377—5C  
7013—5C

⑬ 公開 昭和56年(1981)6月8日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 表示装置とその製法

① 特 願 昭54—144773

② 出 願 昭54(1979)11月8日

⑦ 発 明 者 斉藤真樹

横浜市保土ヶ谷区藤塚町174番  
地ソニー株式会社中央研究所内

⑧ 発 明 者 森桐史雄

横浜市保土ヶ谷区藤塚町174番  
地ソニー株式会社中央研究所内

⑩ 出 願 人 ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番  
35号

⑭ 代 理 人 弁理士 伊藤貞 外2名

明 細 書

発明の名称 表示装置とその製法

特許請求の範囲

1. 表示球体が液体を介して収容される空洞を有する支持体が、上記空洞に連通する連続多孔体より成ることを特徴とする表示装置とその製法。
2. 表示球体の表面に所要の厚さのコートを被覆し、該表示球体をこれの支持体の構成材料中に分散させて連続多孔体の球体支持体を作成し、該連続多孔体を通じて上記球体のコートを溶去させて、該コートの溶去によつて夫々上記表示球体が収容された空洞を形成し、その後、該空洞内に上記連続多孔体を通じて液体の注入を行うことを特徴とする表示装置の製法。

発明の詳細な説明

本発明は、表示装置、特に、球体回転表示装置とその製法に係わる。

球体回転表示装置は、例えば半球面が白色、他の半球面が黒色であるように、着色などによつて互に異なる色で夫々部分的に色分けされた多数の表

示用球体が、透明支持体中に、夫々回転自在に単層、或いは多層に配列支持され、外部電界、或いは磁界によつて、これら球体の一部或いは全部を回転させて、各一の色分け部分を観察側に向けて各種表示を行うようになされる。この場合、球体の自重による沈積や凝集などによつて球体の回転が妨げられるようなことがないように、各球体は、夫々独立した空洞(キャビティ)内に夫々1個ないしは数個ずつ挿入配置される。これら表示用球体は、キャビティ内に、これら球体とみかけ上の比重が近い液体を介して配置される。すなわち、球体は液体中に浸漬されて保持される。この構成において、キャビティ中の液体の種類を適当に選定し、また、表示用球体の表面材料を適当に選定すれば、球体表面の帯電状態を選定することができる。すなわち、共通の液体中においても、球体の各色分け部分の表面材料、例えば着色材料が異なるようになされれば、色分け部分相互の帯電状態を異ならしめて相互に逆極性とすることができる。外部電界によつてその表示を行うようにするいわ

(1)

(2)

ゆる電界型球体回転表示装置においては、このように一半球面と他半球面とが色分けされると共に、液体中で互に逆極性の帯電状態とされた表示用球体を構成し、これに外部電界を与えることによつて観察側に対し、所要の色分け部分が対向するように球体を回転させることによつてその表示を行う。この表示装置は、N. Sheridan and M. Berkovitz によつて Proceeding of the S. I. U vol. 18 $\frac{2}{3}$  and 4 (1977) 289 で報告されているところである。その製造方法は、直径約 40  $\mu$ m の白色不透明ガラス球の半球面上に真空蒸着法により非電気伝導性の黒色物質の膜をコートする。これら球体を硬化前のエラストマーと混合し、薄いシート状に成形後熱硬化させる。次にこのエラストマーシートを例えば有機溶媒、或いは油のような誘電液体中に浸す。この液体は可塑剤として働き、エラストマーを膨潤させる。このエラストマーはほぼ均質に膨潤するから各球体の周囲に空洞が生じ、同時にこの空洞内は上記液体によつて満され、球体は、結果的にこの空洞内に液体を介して配置され、球体は空洞内

(3)

が使用する液体の性質、すなわち溶媒物質、添加物質に大きく依存するので、使用できる液体に制限があることは、特性改善の障壁となる。また、膨潤状態は温度に大きく依存するので、實際上、各部一様の大きさで且つ優れた形状、すなわち一定の直径を有する正円球状の空洞(2)を形成し、製品毎にばらつきの少ない特性を有する表示装置を再現性良く得ることが難しいという欠点がある。

本発明は、このような欠点を解消した表示装置と、その製法を提供するものである。

第2図を参照して本発明による表示装置の一例を本発明製法の一例と共に詳細に説明する。

先ず、第2図に示すように、絶縁体(誘電体)より成る多数の小球体(1)を用意する。この小球体(1)は、例えば直径が70  $\mu$ m 程度で表面が滑面とされた結晶化ガラスより成る白色不透明ガラス球体を用い得る。そして、これら球体(1)の表面を、ほぼ半球面毎に色分けして、第1の区分(12a)と第2の区分(12b)とを形成する。これら色分け区分(12a)及び(12b)の形成は、例えば真空蒸着によ

(5)

に自由に回転できるように支持される。このようにして、第1図に示すように、例えば半球面毎に色分けされた球体が、夫々空洞(2)に液体(3)を介して封入されたエラストマーシート(4)を得る。そして、このエラストマーシート(4)を、夫々例えば透明ガラス基板(5a)及び(5b)に、透明電極(6a)及び(6b)を被着して成る対の電極基板(7a)及び(7b)間に挟み込む。そして、切換スイッチSWによつて両電極(6a)及び(6b)に対する印加電圧の極性を適当に選定すれば、これに応じて上述したメカニズムによつて球体(1)の回転位置が選定されるのでこれによつて表示を行うことができる。

ところが、實際上、このような製造方法と、これによつて得た表示装置には種々の問題点がある。すなわち、上述の製造方法による場合、エラストマーの膨潤によつて空洞(2)を形成し、しかもこの膨潤を生じさせる液体によつてこれと球体との界面で帯電状態を形成するので、これに用い得る液体の種類は制限される。一方、このように固液界面の帯電状態を利用した表示装置では、その特性

(4)

つて行い得る。第3図はこの真空蒸着の一態様を示すもので、この場合、図示しないが真空ベルジャ内に、ヒータ(13)によつて加熱される基台(14)が配置され、これより十分離間した上方に、着色のための蒸着源、例えば銅・フタロシアニンの蒸着源(15)が配置される。(16)は基台(14)に配置された熱電対で、基台(14)の温度を検出し、これを所定の温度例えば300℃に保持するに供する。基台(14)上に小球体(11)を1層に配列し、蒸着源(15)から球体(11)に向つて真空蒸着を行い各小球体(11)の、蒸着源(15)と対向する側のほぼ半球面に銅・フタロシアニンの蒸着膜すなわち青色の着色面を形成し、各球体(11)の表面に、蒸着膜が形成されて着色(この例では青色の着色)がなされた区分(12a)と、蒸着膜が被着されない白色の区分(12b)とを夫々半球面に形成する。

次に、このように、夫々着色処理を施した球体(11)の全表面に可溶性のコート剤、例えばワックスを被覆する。このコート剤の被覆は、例えばスロットワックス(日化精工の商品名)に適当量混合

(6)

する。この混合は、ワックスの溶融状態で行い、この混合物を第4図に示すように、加熱手段(17)を具備する容器(18)に収容し、この容器(18)に設けられたノズル(19)から球体(11)を落下させる。一方、同様に加熱手段(20)を具備するノズル(21)を設け、このノズル(21)から空気等の気体、好ましくは $N_2$ ガスのような不活性ガスを、容器(18)より落下する球体(11)に向つて吹きつける。このような方法において、容器(18)からの球体(11)の落下速度(この落下速度は実際上容器(18)のノズル(19)の温度を選定することによつて選定できる)や、吹きつけガスの流速及び温度の選定によつて第5図に示すように球体(11)の全表面に所定の厚さ、例えば10 $\mu m$ の厚さをもつてワックスコート(22)を被着させることができる。

次に、この表面コート(22)が施された球体(11)を、支持体、例えばポリビニルアルコール(PVA)シート中に、例えば塩化ビニル-酢酸ビニルの共重合体粉末よりなる粉末充填物と共に混入分散させる。この支持シートは、例えばけん化度が88のPVAの約15重量%の水溶液に、コート(22)に対す

(7)

れて順次シート内部に進行するものである。その結果、第6図に示すように、粉末充填物の除去によつて表面に連通する連続多孔(23)が形成され、球体(11)のコート(22)が溶去されたことによつて、球体(11)を内蔵し、このコート(22)の厚さに対応する分だけ球体の半径より大なる半径の空洞(24)が配置され、これら空洞(24)が、これ自体、或いは連続多孔(23)を通じて表面に連通されたPVAの球体シート(25)が構成される。

次に、第7図に示すように、このシート(25)の球体(11)が収容された空洞(24)内に、球体(11)との接触によつて、その界面に、球体(11)の両区分に対して異なる帯電状態を形成する光透過性液体(26)を注入すると共に、このシート(25)を挟んで電極板(27a)及び(27b)を配置する。電極板(27a)及び(27b)は、その少くとも一方の表示の観察側に位置する電極板をその表示の観察を可能にする光透過性の電極とする。これら電極板(27a)及び(27b)は、例えば光透過性のガラス基板(29a)及び(29b)の各内面に光透過性の導電膜が被着された電極膜(30a)

(9)

る溶剤と同一の溶剤に対し可溶性を有するも粉末充填物、例えば塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体粉末の充填物(粒子サイズ約数 $\mu m$ )を、PVAに対し体積比で、1.5倍を混合分散させた後に、ワックスコート(22)を施した球体(11)を適当量混合し、攪拌によつて分散させた状態でガラス板上に流し出し、充分水分を乾燥させて球体(11)が数層程度に包持する表示球体の支持体、この例では支持シートを作成する。そして、このシートをガラス板から剝離し、シート中の充填物と、球体(11)のコート(22)とに対する溶剤、例えばトルエン中に浸漬して洗淨溶出効果を上げるために超音波を与え、シート中の粉末充填物と、ワックスコート(22)をトルエン中に溶出させる。その後、シートをトルエン溶液中からとり出し、シートに附着しているトルエンを充分乾燥させる。この溶去過程は、先ずシート表面に臨み、溶剤のトルエンと接触する粉末充填物、或いは球体(11)のコート(22)が溶剤中に溶去され、これの溶去によつて生じた空孔を通じてこれに隣接する粉末充填物、或いはコート(22)が溶去さ

(8)

及び(30b)を有する構造となし得る。このようにして本発明による表示装置(28)、特に電界型球体回転表示装置が構成される。

シート(25)に対する液体(26)の注入は、例えば第8図に示すように前述した対の電極板(27a)及び(27b)間に、第6図で説明した連続多孔(23)及び空洞(24)が形成されたシート(25)を挟み込み、電極板(27a)及び(27b)の周辺部間に例えば環状のスペーサ(31)を介存させてエポキシ樹脂等によつて気密的に封止する。一方、このようにして電極板(27a)及び(27b)間に形成され、シート(25)が配置された気密空間(32)に、例えばスペーサ(31)を貫通して少くとも対のパイプ(33)及び(34)をシート(25)を挟んで相対向する位置において連通させる。そして、一方のパイプ(33)を、図示しないが真空ポンプすなわち排気装置に連結し、他方のパイプ(34)を通じて密閉空間(32)内に、前述の液体(26)、例えばステアリン酸が $10^{-4} \sim 10^{-3}$ モル/lのトルエン液を供給する。このようにすると、液体(26)はシート(25)中の連続多孔(23)及び空洞(24)中に吸引される。このようにして球体

10

11を内蔵する空洞14内に液体10が充填され、この液体10が空洞14の内周壁と球体11との間に介在され球体11は、空洞14内において液体10の適当な流動性と粘性とによつて円滑に回転できるようになされる。そして、このようにシート12に対する液体10の注入を行つて後、パイプ13及び14を排除し、その貫通部を気密封止する。

このようにして得られた表示装置10は、上述したように、液体10によつて球体11が円滑に回転できるようになされると共に、球体11の上述したように例えば銅・フタロシアニンの選択的蒸着によつて色彩表示区分(12a)及び(12b)を形成したことによつて半球区分(12a)及び(12b)毎に異なる表面素材を有することによつて液体10との界面に両区分(12a)及び(12b)に関して互に異なる極性の帯電状態が形成される。したがつて、両電極(30a)及び(30b)間にその極性を適定して電圧を与え、シート12に例えば $10^4$  V/cmの直流電界を掛ければ、球体11はその表面に形成される帯電極性に応じて電極(30a)或いは(30b)側に何れか一方の区分

11

物と、球体11のコート12との溶去によつて連続多孔12と、空洞14の形成を行うので、温度の依存性が殆んどなく、各製品に関し、また各製品の各部に関して均質な特性を有する表示装置を再現性良く製造することができる。

また、空洞14の形成は球体11自体に被着したコート12の除去によつて生じさせるようにしたので、コート12の厚さに応じた均一な大きさ形状の空洞を形成することができる。

そして、このコート12の溶去は、シート12の連続多孔12を通じて行うので、確実且つ容易な除去が可能となる。

尚、上述した例では、シート12として親水性、すなわち油系液体に対して非親和性のPVAを用いた場合であるがこの場合、液体10として油系液体を用いる場合において、これの封じ込めを長期に亘つて確実に行うことができ、球体11による回転表示の信頼性を高めることができる。

しかしながらシート12の構成材料は、種々のものが適定でき、他の各種有機ポリマー、或いは、

12

(12a)或いは(12b)が対向するように回転され、電極板(27a)又は(27b)側からこれを観察することができる。すなわち、表示を行うことができる。そして、この構造において、例えば何れか少くとも一方の電極(30a),(30b)を表示内容に応じたパターンに形成すれば、このパターンに応じた表示を行うことができる。

上述したように本発明製法及び本発明装置によれば、支持シート12に連続多孔12を形成するようにしたので、これを通じて空洞14に液体10の注入を行うことができ、これがため、液体10の種類としては、例えばシート12に空洞14を形成するための膨潤効果をも有する液体より適定する必要がなく、最終的に要求される特性、すなわち、球体11を円滑に回転させることができ、且つ例えば電界型球体回転表示装置を構成する場合には、球体11との界面に所要の帯電状態を形成し得る特性の液体より適定すればよいので、液体10の種類の適定の自由度は高い。

また本発明製法においては、シート12中の充填

12

無機材料の例えば低融点ガラス材を用いることができる。

また、球体11のコート12も、ワックスに限らず、例えば無電解メッキによる金(Au)膜によつて構成し得る。そして、この金コートが施されたガラス球体を、例えば水を加えてペースト状にした低融点ガラス粉末と混合した後、軽い焼成処理を施す。このようにすると、わずかに焼結されて連続多孔体となり、球体が分散支持されたガラスシートが得られる。このシートに対し、ガラスは侵食することがない金のエッチャント、例えばトランセン社のゴールドエッチャントタイプTFA'(商品名)によつて連続多孔を通じて金コートを溶去する。このようにすれば、前述した例と同様に金コートの厚さに応じた空洞14を形成することができる。そして、その後は前述したと同様にこの連続多孔のシートに、すなわち空洞14に液体10の注入を行い、表示装置10を構成する。

尚、球体11へのコート12の形成は、例えば銅の無電解メッキを下地層として形成することもでき

12

る。

また上述した例は、主として電界型の表示装置に本発明を適用した場合であるが、球体11に層磁をなし、外部磁界によつてこれを回転させる磁界型のものに適用することもできる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は従来の球体回転表示装置の略線的拡大断面図、第2図は本発明による表示装置の表示用球体の一例を示す拡大側面図、第3図は本発明製法の一例の説明に供する表示区分作成の蒸着装置の一例の構成図、第4図は同様の本発明製法の一例の説明に供するコーティング装置の構成図、第5図は表面コートが施された球体の一部を断面とする側面図、第6図は球体の支持シートの一例の拡大断面図、第7図は本発明による表示装置の一例の略線的断面図、第8図は本発明製法の一例の説明に供する液体注入作業を示す配位図である。

図は本発明による表示装置、(12a)及び(12b)はその表示区分、図は表示球体11の支持シート、図はその連続多孔、図は球体11が収容される空洞。

代理人

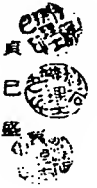
同

向

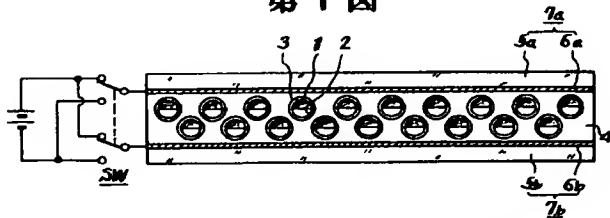
伊藤

仙谷 克巳

松隈 秀盛



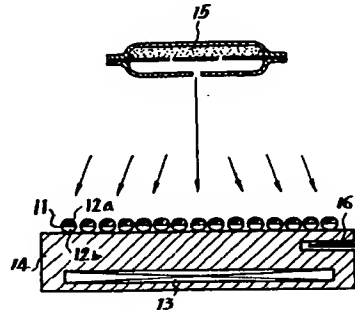
第1図



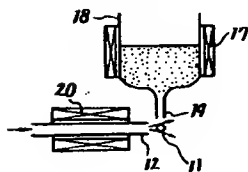
第2図



第3図



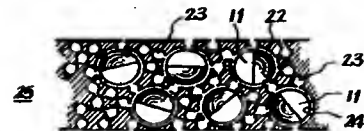
第4図



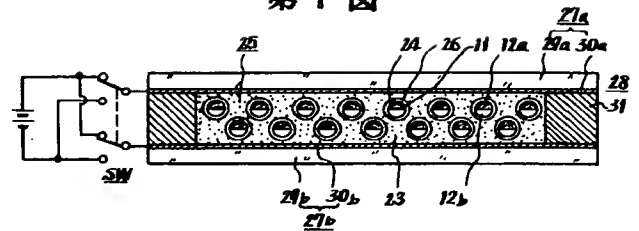
第5図



第6図



第7図



第8図

